Aus dem Anatomischen Institut der Universität Göttingen
Direktor: Prof. Dr. H. Fuchs

Die regionären Verschiedenheiten der menschlichen Haut

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät der Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Hans Lodemann
aus Göttingen

GÖTTINGEN 1934

Buchdruckerei A. F. PIEPER / WEENDE-GÖTTINGEN / Landstraße 341

Dekan: Prof. Dr. Beumer.
Referent: Prof. Dr. Voit.

Tag der mündlichen Prüfung: 27. Juli 1934.

Dem Andenken meines lieben Vaters gewidmet,
gefallen 1914 bei Lüttich.

Schrifttum.

Tomsa, W.: Beiträge zur Anatomie und Physiologie der menschlichen Haut, Archiv für Dermatologie (1873).
Unna: Neue Beiträge zur Anatomie der Haut, Monatshefte für praktische Dermatologie (1883).
Waldeyer: Atlas der menschlichen und tierischen Haare (1884).
Hoffmann-Rauber: Lehrbuch der Anatomie des Menschen (1886).
Köllicker: Woher stammt das Pigment in den Epidermisgebilden? Anatomischer Anzeiger (1887).
Dogiel: Die Nervenendigungen in den Tastkörperchen, Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte (1891).
Rauber: Beiträge zur Kenntnis der Talgdrüsen der menschlichen Haut, morphologische Arbeiten (1892).
Spalteholz: Verteilung der Blutgefäße in der Haut, Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte (1893).
von Brunn: in Bardelebens Handbuch der Anatomie des Menschen (1897).
Talke: Über die großen Drüsen der Achselhöhlenhaut des Menschen, Archiv für mikroskopische Anatomie (1903).
Rauber: Anatomie des Menschen (1903).
Krause: Handbuch der Anatomie des Menschen (1905).
Sobotta: Grundriß der descriptiven Anatomie (1907).
Friedenthal: Das Haarkleid des Menschen (1908).
Merkel: Die Anatomie des Menschen (1917).
Quast: Über das Vorkommen, Verhalten und Verbreitung von glatter Muskulatur in der Haut des Menschen. Ztschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgesch. (1922).
Holmgren: Die Achseldrüsen des Menschen, Anatomischer Anzeiger (1922).
Schaffer: Zur Einteilung der Hautdrüsen, Anatomischer Anzeiger (1923-24).
Pinkus: Zur Histologie der apokrinen Schweißdrüsen. Berliner Dermatologische Gesellschaft (1925).
Pinkus: Zur Kenntnis der menschlichen Schweißdrüsen. Dermatologische Zeitschrift (1925-1926).
Schaffer: Über die Hautdrüsen, Wiener Klinische Wochenschrift (1926).
Kannaizuka: Beiträge zur Morphologie des M. arrector pili, Folia anatomica japonica (1926).
Clausen u. Alexandersohn: Beiträge zur Kenntnis der Schweißdrüsen des Menschen. Zeitschrift für mikroskop.-anatom. Forschung (1929).
Pincus-Bloch-Spalteholz: Die normale Anatomie der Haut. Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten (1927).
Neubert: Zur Morphologie der Talgdrüsen. Anatomischer Anzeiger (1928).
Frey: Die Drüsen der menschlichen Haut, Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten (1929).
Möllendorf: Haut- und Sinnesorgane, Handbuch der mikroskop. Anatomie (1927).
Bettmann: Veränderung d. Hautfelderung a. d. Leiche. Derm. Wochenschr. (1930).
Neubert: Der Aufbau und die Entwicklung des menschlichen Talgorganes. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte (1930).
Blechschmidt: Zur Anatomie des subcutanen Gewebes, Zeitschrift für Zellforschung (1931).
Vohwinkel: Über das Vorkommen von apokrinen Drüsen, Dermatologische Zeitschrift (1931).
Alverdes: Die apokrinen Drüsen im Vestibulum nasi des Menschen, Zeitschrift für mikroskop.-anatom. Forschung (1932).
Hopf: Über die Struktur der Papillarleisten, Archiv für Dermatologie (1932).
Jamada: Quantitative Untersuchungen der Anhangsorgane der Haut bei den Deutschen. Folia Anatomica japonica (1932).

Über Untersuchungen der menschlichen Haut und ihrer Anhangsorgane sind eine ganze Zahl von Arbeiten veröffentlicht worden; und doch betont Schiefferdecker und andere Autoren, daß in unserer Kenntnis des Baues der Haut noch große Lücken klaffen, deren Ausfüllung lohnend und erfolgreich sein müßte. In anatomischen und histologischen Lehr- und Handbüchern wird bei Behandlung des Kapitels „Haut" zumeist ein Querschnitt durch die Haut der Fingerbeere und Fußsohle abgebildet und in seinen Einzelheiten besprochen, ein Schnitt durch die Kopfhaut mit starker Behaarung, wenn es hoch kommt etwa noch ein solcher durch die Achselhaut mit ihren großen apokrinen Drüsenpolstern oder ganz selten durch die Haut irgendeiner anderen Körperregion. Im Text wird dann auch auf regionäre Unterschiede in der Ausbildung der einzelnen Schichten und Bestandteile der Haut und ihrer Anhangsgebilde hingewiesen. Ein klarer Ausdruck der Tatsache, daß die Haut jeder Körperstelle in ihrem Gesamtaufbau und in ihren Einzelheiten wie Dicke der Epidermis, des Stratum corneum, Pigmentgehalt der Epidermis, Bau der Papillarkörper (Zahl, Größe, Form und Verteilung der Papillen), Dicke, Bau und Festigkeit des Coriums, Charakter des Subkutangewebes, Menge und Verteilung der Blutgefäße, Nerven; Menge, Größe und Anordnung der Haare, der Talgdrüsen, Schweißdrüsen, glatten Muskulatur, streng charakterisiert ist und sich vom Bau anderer Körperstellen unterscheidet, ist fast nirgends gegeben. Wohl sind im anatomischen und medizinischen, vor allem im dermatologischen Schrifttum eine große Zahl von Spezialarbeiten vorhanden, in denen auf solche Einzelheiten im Baue der einen oder anderen Hautstelle eingegangen wird; es liegt da ein großer Schatz von Einzelbeobachtungen vor. Es fehlt aber immer eine klare, übersichtliche Zusammenstellung dieser regionären Verschiedenheiten. Es wäre wünschenswert, eine mit guten Abbildungen für jede wichtige Region versehene tabellarische Übersicht über den Gesamtbau der Haut eines menschlichen Körpers an allen seinen Teilen zu besitzen. Später wäre es dann möglich, eine Untersuchung auf Alters-, Geschlechts-, Rasse- und individuelle Unterschiede der einzelnen Hautstellen anzustellen. Da Schnittbilder nur einen unvollständigen Eindruck der räumlichen Anordnung der Bestandteile, besonders der Anhangsgebilde der einzelnen Hautstellen vermitteln können, wäre es nötig, von einer großen Anzahl von Hautregionen Schnittserien und nach diesen angefertigte plastische Modelle

herzustellen. Modelle der Haut sind in Menge vorhanden und im wissenschaftlichen wie auch im Schulunterricht im Gebrauch, aber hier handelt es sich meist um ganz frei, grob schematisch, oft ganz willkürlich gearbeitete Stücke. Es wäre nun verdienstlich, von ausgewählten Hautstellen wirklich exakt gearbeitete Modelle zu liefern, die im wissenschaftlichen Unterricht Verwendung finden könnten.

Die vorliegende Arbeit stellt sich nun die Aufgabe wenigstens einen Teil des angegebenen Planes zu verwirklichen, da eine Gesamtlösung bei der Kürze der Zeit besonders wegen der zeitraubenden Tätigkeit der plastischen Rekonstruktion nicht durchzuführen war. Sie beschränkt sich darauf, die im Schrifttum vorhandenen wichtigsten Angaben über regionäre Verschiedenheiten der Haut zusammenzustellen und dann für vier verschiedene Regionen Rekonstruktionen nach Schittserien zu liefern und diese in Abbildungen wiederzugeben. Es ist mir bewußt, daß damit nur ein Teil einer umfassenden Arbeit in dem oben angegebenen Umfange geliefert wird.

Das Schrifttum weist wichtige Zusammenstellungen und Untersuchungen in Lehr- und Handbüchern auf, Spezialarbeiten geben ein klares Bild einzelner Teile von den Anhangsorganen der Haut. Eine allgemeine Beschreibung von dem Aufbau der menschlichen Haut ist fast in allen anatomischen Hand- und Lehrbüchern vorhanden. Umfassender sind die Verhältnisse in den neueren Werken z. B. von Bloch-Pinkus-Spalteholz (1927) bearbeitet, hier findet neben den mikroskopisch-anatomischen Untersuchungen oft auch das äußere Bild der Haut in Bezug auf Fettablagerung und Behaarung bei den beiden Geschlechtern Beachtung, während im Handbuch von Möllendorff (1927) mehr der mikroskopisch-anatomische Teil bearbeitet ist. Neben diesen neueren Werken findet man schon fast in allen älteren genaue Beschreibungen über die Anatomie der Haut und ihrer Anhangsorgane. Von diesen Werken möchte ich besonders das Handbuch von Bardeleben (1897), die Lehrbücher von Hoffmann-Rauber (1886), Rauber (1903), Krause (1905), Sobotta (1907), Merkel (1917) und Rauber-Kopsch (1930) nennen. Alle diese Bearbeitungen geben ein allgemeines Bild, auch ist im Text hier und da auf regionäre Verschiedenheiten der einzelnen Schichten eingegangen, aber genaue Vergleiche an der Haut verschiedener Körperstellen in ihrem Gesamtaufbau sind nicht angestellt.

Spezialarbeiten über die verschiedenen Bestandteile der Haut haben natürlich manches schöne Ergebnis gebracht. Die Oberflächenstruktur, speziell die Hautfelderung und die Papillarleisten, die Ursachen ihrer Entstehung sind von Hopf (1932), Unna (1930) und Bettmann (1930) beschrieben worden. Neben der Beschreibung der Haare als Abkömmlinge der Epidermis in Hand- und Lehrbüchern findet man noch genaue Berichte von Waldeyer (1884), Krause (1907), Kannai-

zuka (1926) und in dem schönen, reich illustrierten Werk von Friedenthal (1908), welches interessante Vergleiche zwischen dem Haarkleid einzelner Menschenrassen und zwischen dem von Menschen und Affen zeigt. Manche Autoren bringen eine Besprechung der Haare im Zusammenhang mit der glatten Muskulatur der Haut, speziell des m. arrector pili. Beobachtungen über die Hautdrüsen haben wir von Schiefferdecker (1922), M. v. Frey (1929) und Schaffer (1923); speziell die Talgdrüsen sind von Neubert (1928), Bauer (1892), die Schweißdrüsen von Pinkus (1925), Winpfheimer (1907), Klausen und Alexandersohn (1929) und Sobotta (1907) bearbeitet. Talke (1903) berichtet über die Drüsen der Achselhöhlenhaut, Vohwinkel (1931) über allgemeines Vorkommen von aprokrinen Drüsen in der Haut und Alverdes (1932) über das Vorkommen dieser Drüsen im vestibulum nasi des Menschen. Quast (1922), Tomsa (1873), Kannaizuka (1926) schildern die glatte Muskulatur der Haut und Blechschmidt (1926) gibt einen Bericht über das subkutane Gewebe mit plastischen Rekonstruktionen. Eine Durchsicht der verschiedenen Werke und Spezialarbeiten hat gezeigt, daß die Ansichten und Auffassungen der Verfasser oft sehr abweichend sind.

Die Epidermis stellt eine gefäßlose Decke dar, welche namentlich als Schutz des Körpers aufzufassen ist, aber auch beim Wärmehaushalt, Gas- und Flüssigkeitswechsel eine Rolle spielt.

Die Oberfläche der Haut zeigt eine rhombische Felderung, deren Längsachsen mit den Spaltungsrichtungen des Coriums zusammenfallen. An mechanisch beanspruchten Stellen sind Leisten und Furchen ausgebildet, die Wirbel, Schleifen und Bogen bilden können, für jedes Lebewesen eine kennzeichnende Art (Hand- und Fingerabdruck in der Kriminalistik). Diese Oberflächenfelderung ist besonders vom Retraktionsgrad der Cutis abhängig, die Furchung von der mechanischen Beanspruchung der Haut. Die Oberflächenfelderung ist eine ganz gesetzmäßige und hängt von der Bewegung der Haut ab (Unna 1883). Den Leisten und Furchen (Christae superficiales und Sulci superf.) der Hautoberflächen entsprechen auf der Coriumseite der Epidermis wiederum Furchen und Leisten. Man unterscheidet nach Möllendorff Cristae intermediae, tief zerklüftet, mit Ausführungsgängen der Schweißdrüsen und Cristae limitantes, weniger hoch und zerklüftet, welche den Sulci superf. entsprechen. Ausbildung der Leisten und starke Verhornung gehen meist Hand in Hand. Bei stärkerer mechanischer Arbeit und Zunahme der Schweißabsonderung sollen die Leisten höher werden. Für die postmortalen Veränderungen der Felderung werden nach Bettmann (1930) alle äußeren Faktoren wichtig, die austrocknend, erweichend und abkühlend wirken; ebenfalls spielt das Verhalten der glatten Hautmuskulatur und die Todesart eine Rolle.

Die Dicke der Epidermis wechselt stark, am dicksten ist sie an der Hohlhandfläche und der Fußsohle, also an den meist beanspruchten Stellen der Haut. Eine Tabelle von Drosdorff (Bardeleben 1897) gibt zahlenmäßig einen Vergleich der Dicke von verschiedenen Hautbezirken. Auch sind gewisse Unterschiede in der Dicke der Epidermis beim männlichen und weiblichen Geschlecht festzustellen. Nach Spalteholz (1922) beträgt die Dicke an der Fußsohle ca. 2 mm, Hohlhandseite ca. 1 mm, sonst schwankt die Dicke im allgemeinen zwischen 0,07 bis 0,17 mm.

Man teilt allgemein die Epidermis in 4 Schichten ein.

1. Stratum germinativum.

Es besteht aus einer Schicht Zylinderzellen, die senkrecht auf der Basalmembran stehen. Diese Zellen, auch Basalzellen genannt, sind membranlos und besitzen nur ein verdichtetes Exozytoplasma. Ein wichtiges Merkmal der ganzen Schicht sind die Epithelfasern (Tonofibrillen). Diese Fibrillen durchziehen in Bündel angeordnet viele Zellen, so daß der Kern der Zellen von einem Faserkorb umgeben ist. Nicht nur die Basalzellen sind teilungsfähig, sondern fast alle Schichten zeigen Teilungen. Die Teilungen der Zellen in höheren Schichten sind nach Möllendorf (1927) amitotisch, sicher durch die schlechte Ernährung der Zellen bedingt. Neben den Basalzellen gibt es noch andere Zellen im Stratum germinativum, die eine feste Verbindung zwischen Corium und Epidermis herstellen (Stabzellen).

2. Stratum granulosum.

Es ist gekennzeichnet durch Veränderung der äußeren Zellformen, der Zellkerne und durch Auftreten von kleinen Körnchen (Keratohyalin) zwischen den Tonofibrillen. Der Kern verändert sich von dem Augenblick an, in dem sich an der verhornenden Zelle eine Membran ausbildet. Das Stratum granulosum zeigt an den verschiedenen Körperstellen eine wechselnde Dicke.

3. Stratum lucidum.

Hier zeigen die Zellen eine deutliche Membran, sie sind stark zusammengedrückt. Der Kern geht verloren, es entsteht eine Vakuole, die später schrumpfen kann. Der Kernzerfall beginnt also im Stratum granulosum und wird im Stratum lucidum abgeschlossen. Das Eleidin, welches aus der Verflüssigung des Keratohyalins entsteht und die Tonofibrillen sind Vorstufen der Verhornung.

4. Stratum corneum.

Es wird durch eine Schicht flach abgeplatteter Zellen gebildet, die eine deutliche Keratinmembran haben. Diese Zellen sind in den

oberen Schichten verzahnt, sie bilden ein vollständiges continuum. Nach Möllendorff ist an Stellen stärkster Beanspruchung der Haut der Übergang vom Stratum germinativum zu den verhornten Schichten ganz allmählich, an anderen Stellen tritt er sehr plötzlich auf. Je besser die Ernährung der Epidermis ist, desto langsamer geht die Verhornung vor sich und desto dicker ist die Hornschicht. Die Verhornung ist kein Degenerationsprozeß, sondern eine sehr komplizierte Zelleistung.

Das Pigment in der Haut des Menschen und ihren Anhangsgebilden ist nach Individualität, Rasse, physologischen und pathologischen Einflüssen wechselnd verteilt. Hautstellen, die dem Licht stark ausgesetzt sind, ebenso Brustwarze, Penis, Skrotum, große Labien und Umgebung des Afters zeigen eine stärkere Pigmentierung. Pigmentfrei sind stets Handteller und Fußsohle.

Das Pigment befindet sich in der Epidermis und im Corium. Nach Möllendorff (1927) und Adachi (1903) liegt das Pigment der Epidermis in den Basalzellen und in besonderen Zellen (sog. Melanoblasten), die von Langerhans entdeckt worden sind. Die Basalzellen sollen die Fähigkeit besitzen, sich in Melanoblasten umzuwandeln; diese Zellen sind nach Möllendorff als Excretzellen aufzufassen, die das Pigment aus Stoffwechselprodukten bilden. Die Pigmentzellen des Coriums befinden sich in den höheren Schichten (Stratum papillare), es handelt sich hier um sternförmige Zellen, die nie die Epidermis erreichen (Adachi 1903).

Woher stammt das Pigment in den Epidermisgebilden? Über die Herkunft des Pigments in der Oberhaut sind die Meinungen sehr geteilt. Die einen glauben, daß es in den Oberhautzellen selbst gebildet wird (Möllendorff 1927, Adachi 1903), die anderen, daß es durch Wanderzellen aus der Lederhaut in sie eingeschleppt wird. Aeby (1885) stellt den Satz auf, daß im Epithel nie Pigment gebildet werde, sondern nur durch Einwanderung von pigmentierten Wanderzellen aus dem benachbarten Bindegewebe hineingelange. Heusinger (1822) hat zum ersten Male Pigmentzellen in der Negerhaut beschrieben. 1871 sind sie von Waldeyer im Augenlid von Europäern gefunden und später von Köllicker an Brustwarzen, Warzenhof, Genitalien und am Anus festgestellt worden. Durch Untersuchungen konnte Köllicker (1887) feststellen, daß sternförmige Pigmentzellen in den tiefsten Schichten der Epidermis und an der Grenze zur Cutis lagen. Bei allen dunkler gefärbten Epidermisgebilden geben diese verzweigten Zellen höher oben Pigment an die Epidermiszellen ab, welches sich dann um den Kern anhäuft. Bei geringer Pigmentierung besitzen die verhornten Zellen kein Pigment. Nach Adachi (1903) befindet sich das Hautpigment beim Menschen in größeren Mengen

in der Epidermis als im Corium, bei brünetten Europäern wird es in der Epidermis und im Corium am ganzen Körper gefunden.

Die Lederhaut stellt die Grundlage der Haut dar, sie ist sehr gefäß- und nervenreich, zähe und fest, aber auch dehnbar. In ihr liegen zum größten Teil die Anhangsorgane der Haut.

Die Lederhaut besteht aus Bindegewebsbündeln, die gegen die Epidermis durch eine Basalmembran abgegrenzt sind. Diese Bindegewebsbündel sind an der Oberfläche der Lederhaut inniger durchflochten, feiner und dichter, während in den tieferen Lagen das Gefüge lockerer wird und sich allmählich im Unterhautfettgewebe verliert. Die Bindegewebsbündel verlaufen in zwei Richtungen (Bardeleben 1897). Senkrecht zur Oberfläche, besonders wo die Haut der Unterlage fest anhaftet (Handteller), parallel zur Oberfläche dickere Bündel, die mehr in der Tiefe liegen. Zu diesen beiden Richtungen kommen noch Bündel mit schrägem Verlauf, so daß durch alle ein dichtes Maschennetz entsteht. Neben den aus kollagener Substanz bestehenden Bindegewebsbündeln ist in der Lederhaut auch reichlich elastisches Gewebe vorhanden, es bildet in der Tiefe der Lederhaut ein dichtes Geflecht. Nach oben hin werden die elastischen Fasern feiner und seltener, laufen senkrecht zur Oberfläche und bilden dicht an der Epithelgrenze das subepitheliale elastische Netzwerk der Haut (Bardeleben 1897). Nach Möllendorff (1927) haben die elastischen Fasern im Corium die gleiche Richtung wie die collagenen Bindegewebsbündel, sie bilden für diese ein Stützwerk, das sie vor Überdehnung bewahren soll. Weiter sind die Drüsen der Haut von einem engen Netz von elastischen Fasern umgeben, der m. arrector pili und die Gesichtsmuskulatur läuft nach der Oberfläche allmählich in elastische Fasern aus. Möllendorff hat noch sog. Gitterfasern in der Lederhaut festgestellt, feinste Fibrillen, die nicht collagen sind, aber den elastischen Fasern sehr nahe stehen und oft in sie übergehen. Sie sind im Stratum subepitheliale senkrecht gegen die Epidermis gerichtet.

Nach der Epidermis hin bildet das Corium gewisse Vorsprünge, man bezeichnet diesen Teil als Stratum papillare, der tiefere, lockere Teil der Lederhaut wird als Stratum reticulare bezeichnet. Die Papillen bilden ganz verschieden dichtstehende Erhebungen von wechselnder Länge. Am dichtesten stehen sie an Handteller und Fußsohle und sind dort auch von erheblicher Länge. Die kleinsten zeigt die Haut des Gesichtes (Gegenbauer 1888); an Handteller und Fußsohle, auch an Fingern und Zehen finden wir die Papillen auf leistenartigen Erhebungen der Lederhaut, die Papillen sind hier besonders breit (Hoffmann-Rauber 1885).

Bei der Gefäßversorgung der Haut verhält sich die Zahl der Hautarterien je nach der Hautregion und Größe der zu ver-

sorgenden Fläche ganz verschieden, am Gesäß, in der Hohlhand und Fußsohle sind die Arterien sehr zahlreich. Je stärker eine Hautregion mechanisch beansprucht ist, desto größer ist die Zahl und der Durchmesser der Arterien. Die meisten Arterien kommen senkrecht zur Oberfläche aus den Muskeln, treten in der gleichen Richtung in die Fettschicht ein. Je dicker die Fettschicht ist, desto senkrechter steigen die Gefäße an (Spalteholz 1893). Diese Arterien geben Äste ab, anastomosieren und bilden zwischen dem subcutanen Gewebe und der Cutis das sogenannte cutane Netz. Der ganze Vorgang wiederholt sich. Aus dem cutanen Netz entspringen kleine Äste, die in der Höhe der Papillen das subpapilläre Arteriennetz bilden; aus diesem Netz kommen letzte kleine Ästchen, die dann als kleine Reiserchen in die Papillen eindringen und hier Papillarschlingen bilden. Am deutlichsten sind diese beiden Netze an der Kopfhaut ausgebildet. Die Gesichtshaut hat ein starkes subpapilläres Netz, diese Durchblutung gerade der obersten Hautschichten soll eine gute Heilung von Wunden und ein gutes Anheilen von Hautplastiken ermöglichen. Hand und Fußrücken machen nach Möllendorff eine Ausnahme. Ausgesprochene Anastomosen fehlen hier zwischen benachbarten Gefäßen, ein Arterienstamm splittert sich auf, um bestimmte Hautbezirke zu versorgen. Die Hautarterien sind nie Endarterien, nur die Gefäße in den Papillarschlingen sind als solche aufzufassen. Eine zusammenhängende Darstellung der Gefäßverhältnisse der Haut ist von Spalteholz (1922) gegeben, treppenstufenartig gebaute Modelle geben dem Beschauer ein plastisches Bild. Alle zur Haut führenden größeren Arterien sind in der gleichen Zahl und Anordnung beim Neugeborenen schon vorhanden, sie bilden genau wie beim Erwachsenen ein cutanes Netz (Spalteholz 1893). Die Venen bilden in der Haut mehrere komplizierte Netze, die durch reichlichere Anastomosen verbunden sind als die Arterien; Venen und Arterien laufen meist getrennt. Arterio-venöse Anastomosen kommen nach Möllendorff beim Menschen an den Zehen und der Fingerbeere, am Nagelbett und im Periost der Endphalangen vor. Die Anastomose findet in einem dichten Knäul statt, das von Bindegewebe und Muskeln umgeben ist, sie kommen nur an den distalen Teilen unseres Körpers vor und haben eine Bedeutung für die Wärmeregulierung. Durch Öffnung der Anastomose wird das Papillargebiet ausgeschaltet und damit die Temperatur der Oberflächen herabgesetzt.

Sehr interessant ist die Versorgung des Fettgewebes, sie wird von zwei Seiten besorgt. Die oberen Teile erhalten ihr Blut aus Gefäßen, die senkrecht aus dem cutanen Netz nach abwärts steigen, also rückläufig; während die unteren Teile von aufwärts steigenden Arterien versorgt werden.

Die Haut als Tastorgan beherbergt eine große Zahl von Nervenendigungen, die sich besonders im oberen Teil des Coriums und auch in der Epidermis lokalisieren. Als einfachste Verhältnisse muß man das Eindringen feinster Nervenstämmchen aus den tieferen Schichten der Haut in die unteren Lagen der Epidermis ansehen. Nach Merkel (1917) handelt es sich um baumartige Verästelungen von Nervenenden, die beim Eintritt in die Zellmassen der Epidermis die Schwann'sche und die Markscheide verlieren. Diese Ästchen steigen in den Interzellularlücken bis in das Stratum lucidum hinauf. Sehr oft verlaufen die Nervenstämmchen aus den tieferen Schichten der Haut senkrecht oder schräg zu den oberflächlichen Teilen des Coriums, sie verzweigen sich wieder in kleine Ästchen, die schließlich in Fasern zerfallen. Die Richtung dieser Fasern wird oft von den Gruppen kleiner Tastkörperchen bestimmt (Dogiel 1891). Diese Meißner'schen Tastkörperchen liegen in den Spitzen der Papillen, sie treten besonders häufig in der Haut der Hand und des Fußes auf. Hier fand Meißner (1853) 21 pro qmm, am Mittelglied 8, am ersten Glied 3, proximalwärts nehmen sie an Zahl ab. Die Größe der Tastkörperchen ist besonders bezüglich der Länge verschieden, welche von 0,05 bis 0,16 mm beträgt (Gegenbauer 1886). Die sie bergenden Papillen entbehren meist der Gefäßschlingen. An jedes Tastkörperchen werden eine oder mehrere Nervenfasern abgegeben, die dicht am Körperchen ihre Markscheide verlieren und als nackte Achsenzylinder in die Körperchen eindringen. Neben diesen Tastkörperchen gibt es noch Tastzellen und größere lamellöse Körper. Unter (Merkel'schen) Tastzellen versteht man große kugelige oder birnenförmige Zellen, die in den tiefen Schichten der Epidermis liegen; die lamellösen Körper (Pacini) sind meist im Unterhautfettgewebe lokalisiert.

Das subcutane Fettgewebe geht aus den tieferen Schichten der Lederhaut hervor. Von der Stärke der Ausbildung und von seiner Beschaffenheit ist die Beweglichkeit der Haut abhängig. Starke Fetteinlagerung findet man in der Gesäßgegend und Bauchgegend, aber auch an den meist belasteten Stellen des Körpers (Fußsohle). Während das Corium von der Epidermis durch die Basalmembran scharf getrennt ist, hängen Corium und Subcutis durch Bindegewebszüge, die zwischen den einzelnen Fettlappen gegen das Corium ja oft bis zur Epidermis aufsteigen, zusammen. Durch diese Bindegewebszüge entstehen in der Subcutis Maschenräume, die mit Fett angefüllt sind; diese Maschenräume wirken wie Kammern, so daß das darin eingeschlossene Fett dem Druck nicht ausweichen kann. Blechschmidt (1931) hat an Modellen des Subcutangewebes gezeigt, daß die Struktur dieser Maschenräume an manchen Hautstellen eine gewisse Gesetzmäßigkeit aufweist. An der Gesäßhaut kann man zwei Arten von

Maschenräumen in der Subcutis unterscheiden; dicht unter der Cutis befindet sich ein schmaler, regelmäßig einschichtiger Raum mit kleinen Kammern, der sich deutlich gegen eine tiefere Schicht, die hoch und bogig gebaut ist, abhebt. Durch diesen engkammerigen Raum wird die Cutis fest an der Unterlage befestigt, was sicher auch einen Einfluß auf die Faltbarkeit der Haut hat. Ein ganz anderes Bild zeigt uns das Modell des subcutanen Gewebes von der Bauchhaut. Die Dicke des Gewebes steht weit hinter der des Gesäßes zurück, auch findet man hier nichts von einer besonders angeordneten Struktur. Ein anderes Modell des Verfassers zeigt uns den Bau der Unterhaut von der Hüfte eines Neugeborenen. Hier weist die oberflächliche Schicht des subcutanen Gewebes langgezogene Septen auf, die untereinander parallel angeordnet sind und mit den Spannungslinien der Haut in gleicher Richtung verlaufen. Um die Gefäße in Fett sind elastische Fasern spiralisch aufgerollt, sie wirken wie Sprungfedern und verhindern so eine Stauung der Gefäße (Möllendorff 1927).

Die Oberfläche des menschlichen Körpers trägt fast die gleichen Gebilde, die das Haarkleid der Säugetiere vorstellen. Die meisten Autoren stimmen mit ihren Untersuchungen darin überein, daß am ganzen Körper mit einigen Ausnahmen (Handflächen, Fußsohle, Glans penis, innere Fläche des Präputiums) Haare verbreitet sind. Die erste Entstehung der Haare beginnt mit einer Veränderung der Epidermis etwa am Ende des dritten Monats des Fötallebens, es zeigt sich nur eine kleine Verdickung der schwachen Epidermisschicht. Diese Verdickung wächst als zapfenförmiger Fortsatz der Epidermis in die Tiefe, das unterste Ende des Zapfens wird durch die Anlage der Papille nach Art des Bodens einer Flasche wieder eingedrückt. Das ganze Gebilde stellt die Anlage eines Haarbalges dar, in welchem die Differenzierung des Haares selbst stattfindet. Während des fötalen Lebens bedeckt sich die Haut mit einem feinen, wenig gefärbten Haarkleide, dem Lanugo-Haar, das der Mensch mit zur Welt bringt. Erst nach der Geburt tritt eine bedeutende Differenzierung des Haarkleides ein, bei der das Lanugohaar teilweise verschwindet und sich zum stärkeren Terminalhaar umbildet.

Man unterscheidet zwei Teile am Haar. Der Haarschaft ragt frei aus der Haut hervor, die Wurzel liegt in der Haut verborgen, sie ragt bei Wollhaaren mehr oder weniger tief in die Lederhaut hinein; bei längeren und dickeren Haaren kann sie durch die Lederhaut hindurch bis weit in das subcutane Gewebe reichen (Kopfhaut). Die Wurzeln stecken zumeist schräg in der Haut und ihre Anordnung ist keine gleichmäßige. Im Prinzip stehen die Haare in zwei- bis fünfer Gruppen zusammen, wobei besonders die lanugobedeckten Hautstellen meistens Dreier-Gruppen aufweisen. Diese Gruppenstellung ist nach der Oberfläche hin oft nicht mehr festzustellen.

Die Behaarung ist hinsichtlich der Dicke und Stärke der einzelnen Haare individuell und regionär ganz verschieden. Der dichteste Stand befindet sich in der Scheitelgegend, wo auf ein qcm etwa 300—320 Haare kommen, es folgen Hinterhaupt und Stirn mit 200—240, Kinn 44, Schamberg 30, Dorsalseite des Unterarmes 24 und Handrücken 18. Länge und Dicke wechseln stark. Die kleinen Wollhaare sind bis 0,005 mm dick (Bardeleben 1897) und ragen nur einige mm aus der Haut hervor. Die Kopfhaare haben eine Länge bis zu 150 cm, die Dicke ist nicht überall die gleiche, an seinem freien Ende läuft das Haar in eine feine Spitze aus.

Die Haarfarbe richtet sich im allgemeinen nach der Pigmentierung des betreffenden Menschen. Das Rindenpigment des Haares ist mit der wichtigste Faktor bei der Haarfarbe, es kommt gelöst und in körniger Form vor. Die Farbe ist neben dem Pigmentgehalt auch vom Gehalt an Luft und von der Oberfläche des Haares abhängig. Die Frage des Luftgehaltes ist noch sehr umstritten. Der Luftgehalt der Haare befindet sich in der Rindenschicht und Marksubstanz. Im Mark kann sich die Luft innerhalb der Markzellen befinden, aber auch zwischen diesen ist sie oft anzutreffen. Bei den Haaren des Menschen und der meisten Tiere ist die Luft zwischen den einzelnen Markzellen in einem System feinster Kanälchen und enger Spalträume zu finden. Bei einzelnen Tierarten (Gemsen, Hirschen) liegt sie im Inneren der Markzellen. Mit der Verhornung der Markzellen beginnt der Luftzutritt. Zuerst verflüssigt sich der Inhalt der Zellen und die Zellen selbst erhalten verdickte starre Wände; sie dehnen sich dabei aus und schwellen zu blasenförmigen Körpern an. Während des Austrocknungsprozesses schiebt sich Luft zuerst zwischen die Zellen, dann aber verdunstet auch der flüssige Inhalt der starrwandig gewordenen Zelle. Da nun die Zellen untereinander fest verbunden sind, kollabieren sie nicht, sondern die Luft dringt durch feine Poren der Zellwände in das Innere der Zelle ein und sie werden so zu Luftzellen. Je nachdem die Luft intercellulär oder intrazellulär liegt, bekommen die Markzellen wie auch das Gesamtmark ein ganz verschiedenes Aussehen. In letzterem Falle stellen die Markzellen große blasenförmige Körper dar, die mit Luft angefüllt sind und unter dem Mikroskop dunkel erscheinen, beim interzellulären Luftgehalt erscheinen die Luftkanälchen wie feine dunkle Striche.

Die Ursachen zu einem Haarwechsel sollen in einer Verödung der die Papille durchziehenden Gefäße liegen. Das erste Anzeichen einer Neubildung des Haares ist nach Möllendorff (1927) eine Umordnung der Epithelzellen im Epithelstrang. Die wuchernden Zellen drücken nicht das alte Haar nach oben, sondern wachsen in der Richtung des alten Haarschaftes gegen das Corium vor. Dieser Fortsatz ist der neue Keim, an seiner Spitze bildet sich eine neue Papille, wäh-

rend die alte atrophiert. Nach anderer Ansicht geht in der Regel die Neubildung eines Haares unter Mitwirkung der alten Papille von dem Epithelzapfen aus, welcher den Haarkolben mit der Papille beim Höherrücken des Haares verbindet. Unna und Waldeyer nehmen an, daß auf der alten Haarpapille noch ein Rest von Zellen vorhanden ist, der den Zellen der inneren und äußeren Wurzelscheide entsprechen soll.

Die in der Haut verbreiteten Drüsen gehen aus ähnlichen Anlagen hervor, wie sie für die Haarbälge angegeben sind. Auch hier handelt es sich um eine Wucherung der Keimschicht der Epidermis in die Tiefe, durch die eine schlauchförmige Anlage entsteht. Diese Anlage wächst zuerst in mehr oder weniger senkrechter Richtung in die Tiefe, bis das gerade Fortwachsen von der Umgebung gehemmt wird, so daß am unteren Ende Windungen entstehen (Gegenbauer 1888). Solche geknäulte Drüsen (Schweißdrüsen) bilden die eine Art der Hautdrüsen. Bei der anderen Art verzweigt sich die sonst gleichfalls einfache Anlage; diese Verzweigung tragen Drüsenläppchen, die sehr unregelmäßige Formen zeigen können. Zu diesen gelappten Drüsen gehören die Talgdrüsen. Die Form der Drüse darf aber nicht als bestimmend für die Qualität des Sekretes angesehen werden. Das Wesentliche der Definition, um die beiden Hautdrüsenformen zu unterscheiden, liegt nach Schaffer (1923) in den Worten „merokrin und holokrin". Schiefferdecker (1921) hat die merokrinen weiter unterschieden in ekkrine, die im wesentlichen nur eine flüssige Sekretion aufweisen und in aprokrine, bei denen es zur Abstoßung von Protoplasma-Teilchen kommt, wobei aber das Leben der Zelle unversehrt bleibt. Sucht man den morphologischen Unterschied zwischen mero- und holokrinen Drüsen zu erfassen, so liegt er darin, daß die absondernden Drüsenzellen der ersteren in einer einfachen Lage vorhanden sind, während sie bei letzteren in mehreren Lagen vorkommen. Ein charakteristischer Unterschied zwischen Schweißdrüsen und Talgdrüsen ist, daß erstere nur eine einfache Zellage besitzen, während bei letzteren die Zellen in mehreren Schichten angeordnet sind.

Die Schweißdrüsen sind über den ganzen Körper verteilt, ausgenommen der rote Lippensaum, das innere Blatt des Praeputiums. Sie bilden oft etwa in der Höhe der Haarpapille eine vollkommene Schicht. Die Drüsenendteile liegen meist im unteren Teil des Coriums, sie können bei starker Ausbildung bis in das subcutane Gewebe reichen, wie es an der Hohlhand, Fußsohle, Penis und Scrotum der Fall ist. Nicht alle Schweißdrüsen enden knäulförmig, Schaffer (1923) berichtet, daß Gurlt (1835) große Schweißdrüsen an den äußeren Geschlechtsteilen des Pferdes fand, während sie beim Rind sehr klein waren. Es handelt sich hier um Gebilde, bei denen keine Windungen zu erkennen waren, und welche einfach mit einer säckchenförmigen Anschwellung abschlossen.

Der Ausführungsgang der Schweißdrüsen läuft senkrecht oder leicht schräg durch das Corium, er kann gerade, gebogen oder leicht geschlängelt sein. Die Mündung dieser Ausführungsgänge liegt meist auf den regelmäßig erhabenen Leisten der Hautoberfläche; nach Gegenbauer (1888) ist aber beim Menschen die Verbindung mit Haarbälgen besonders in der Kopfhaut keine Seltenheit. Untersuchungen und Modelle über diese Gebiete von Clausen und Alexandersohn (1922) zeigen, daß die Ausführungsgänge vielfach Ausbuchtungen haben. Im Gegensatz zu den ekkrinen Drüsen der Haut stehen die apokrinen Drüsen. Diese Drüsen stehen meist mit den Haaren in Verbindung und sind an bestimmten Hautstellen lokalisiert. Nach Pincus (1925) sind die apokrinen Drüsen in der Haut der Achselhöhle, der Brustwarze, des Ohres und des Bauches zu finden. Vohwinkel (1931) hat sie auch in der Stirn- und Wangenhaut eines Mulatten gefunden, Stellen, an denen bei Europäern keine beobachtet sind. Alverdes (1932) beschreibt apokrine Drüsen im Vestibulum nasi des Menschen, wo keine ekkrinen Drüsen vorkommen sollen.

Die Zahl der Schweißdrüsen ist an den verschiedenen Hautregionen sehr wechselnd. Nach Jamada (1932) soll am Rücken die Schweißdrüsenmenge größer als am Bauch sein, weiter soll nach seinen Untersuchungen die Zahl der Ausmündungsgänge wieder am Bauch größer als am Rücken sein. Von ihm sind genaue Tabellen über die Schweißdrüsenmenge der verschiedenen Hautregionen aufgestellt. Rauber (1903) hat die Beobachtung gemacht, daß die einzelnen Drüsen an der Rückenhaut weiter voneinander getrennt sind, als an der Bauchhaut.

Die Talgdrüsen sind gleichfalls fast über die ganze Haut verbreitet, sie stehen aber meist mit den Haarbälgen in Verbindung. Wohl sind sie überwiegend an das Vorkommen von Haaren gebunden, aber es finden sich zwischen den Haarbälgen und den dazu gehörigen Talgdrüsen der kleinen Wollhaare hin und wieder isolierte Drüsen. Diese kleineren Formen der Talgdrüsen finden sich auch an einigen sonst haarlosen Stellen, sie bilden eine Zone am roten Lippenrand, an den kleinen Schamlippen, an der Eichel und Vorhaut des männlichen Gliedes (Hoffmann-Rauber 1886). Auch Neubert (1928) hat sie an unbehaarten Hautbezirken mit einem gewissen Übergangscharakter festgestellt.

Im allgemeinen schwankt die Größe der Talgdrüsen sehr, sie entspricht nicht der Länge und Dicke des Haares, sie verhält sich oft umgekehrt proportional zu diesen. Große Talgdrüsen sind in der Haut des Gesichtes, besonders an der Nase verbreitet, wo eine Verstopfung des Ausführungsganges die sogenannten Comedonen erzeugt. Auch an den Schamlippen, am Hofe der Brustwarze, am Scrotum, der Ohrmuschel besitzen sie eine ziemliche Größe. Klein und meist einfach

geformt kommen sie an der Glans penis und der Innenfläche der Vorhaut vor, hier auch wieder ohne Beziehung zu Haarbälgen. An Handteller und Fußsohle fehlen sie. Selten ist am Haarbalg nur eine Drüse vorhanden, am Kopfhaar sind oft 2, an kleinen Haaren ganze Pakete. Jamada (1932) betont, daß die Menge der Talgdrüsen am Rücken größer ist als am Bauch, er hat die Ergebnisse einzelner Hautregionen in Tabellen zusammengefaßt.

Mit den Haaren und Talgdrüsen steht ein bestimmter Teil der glatten Muskulatur der Haut in enger Beziehung. Nach Quast (1922) ist die Ansicht über das Vorkommen glatter Hautmuskulatur beim Menschen in den Lehrbüchern zu eng gefaßt. Man beschränkt sich meist nur auf Beschreibung glatter Muskeln, die mit den Haaren in Verbindung stehen; doch hat die glatte Muskulatur der Haut eine viel größere Ausbreitung, als man früher annahm.

Die Haarbalgmuskeln (M. arrectores pilorum) entspringen im Stratum subepitheliale des Coriums und befestigen sich, schräg nach abwärts laufend, am unteren Teile des Haarbalges. Je nach der Dichte des Haares verläuft der Muskel mehr oder weniger steil. Kannaizuka (1926) hat ein Schema über den verschiedenen Verlauf und Ansatz des Muskels am Haarbalg gegeben. Nach diesem Schema setzt der Muskel immer oberhalb der mittleren Höhe des Haarbalges an, diese soll normalerweise beim Menschen die Ansatzstelle sein. Weiter umfassen die Muskeln bogenförmig die Talgdrüsen und können so bei der Kontraktion die acini auspressen, oft kreuzen sie den Ausführungsgang der Schweißdrüsen und können ihn zusammenpressen, schließlich richten sie, indem sie den stumpfen Winkel, den der Haarbalg mit der Oberfläche der Haut bildet, durchsetzen, durch ihre Kontration den letzteren auf und sträuben so das Haar. Man hat nun dieser Muskulatur je nach Auffassung ihrer Funktion die verschiedensten Bezeichnungen gegeben. Eine Tabelle von Kannaizuka (1926) gibt davon eine Übersicht.

Musculus arrector pili — 1850 — Eyland.
Musculus pressor sebi — 1677 — Hesse.
Haarbalgmuskeln — 1884 — Diesing.

Neben der Muskulatur, die mit den Haaren in enger Beziehung stehen, gibt es noch glatte Muskelfasern im Corium und subcutanen Gewebe, die der Hautoberfläche parallel verlaufen. Sie treten besonders in der Geschlechtsgegend, am Scrotum, am Damm und Penis, an den Labia majora auf und reichen bis zum mons pubis hinauf; weiter haben wir Muskelausbreitungen in der Brustwarze und im Warzenhof. Möllendorff (1927) faßt diese Muskulatur unter den Namen „Muscularis sexualis" zusammen. Quast (1922) beschreibt ferner große und nach verschiedenen Richtungen verlaufende Muskelzüge

in der Wangen- und Achselhaut, diese Züge spalten sich oft und sollen nie das corpus papillare erreichen. Nach Möllendorff (1927) handelt es sich um ganz unregelmäßige und individuell verschieden auftretende Muskel, die besonders dort vorhanden sind, wo elastisches Gewebe kräftig entwickelt ist, er bezeichnet sie als „Musculi cutis diagonales". Nach Beobachtungen von Jamada (1932) ist die Hautmuskulatur am Rücken stärker ausgebildet, als an der Brust und am Bauch.

Eigene Untersuchungen.

Material und Methode.

Als Material für meine Untersuchungen dienten 4 je 1 qcm große Hautstücke vom Rumpfgebiet eines 19jährigen Mannes und zwar von Brust, Bauch, oberem Teil der Rücken- und der Kreuzbeingegend. Die Stücke wurden im pathologischen Institut der Leiche frisch entnommen und in Formol fixiert; von jedem wurde eine aus 40 Schnitten von 45 μ bestehende Schnittserie angefertigt und in Haematoxylin-Eosin gefärbt. Nach diesen Serien wurden in 50facher Vergrößerung je eine Wachsplattenrekonstruktion angefertigt. Jede Platte gibt einen Hautstreifen von 45 μ mal 40 gleich 1,8 mm Breite wieder. Im Modell wurden die Epidermis, die epithelialen Teile der Haarwurzeln, Talgdrüsen, Schweißdrüsen, die glatten Muskelbündel und die untere Grenze des Coriums zur Darstellung gebracht; die letztere wurde zur Haltbarkeit der Modelle etwas schematisiert. Neben diesen Rekonstruktionen sind noch Schnittserien von der Glutäalgegend angefertigt.

Betrachtet man allgemein die Bilder meiner verschiedenen Modelle, so können auffallende Unterschiede an vielen Teilen festgestellt werden. Struktur und Dicke der Epidermis weicht bei den einzelnen Regionen stark voneinander ab. Wohl ist überall Muskulatur vorhanden, aber die Anordnung und Stärke ist ebenfalls nach den einzelnen Bezirken ganz verschieden. Talg- und Schweißdrüsen bieten in Größe und Zahl wie auch in ihren Beziehungen zu den Haaren und Muskeln große Variationen.

Durch Einlegen der Haut in Alkohol wird leicht eine Schrumpfung hervorgerufen mit einer Erhöhung der Hautleisten und einer Vertiefung der Furchen. Die im Verlauf am regelmäßigsten und an Zahl am meisten vorhandenen Leisten, sind in der Brustregion zu beobachten, hier sind die Unterschiede in der Höhe der Leisten und der Tiefe der Furchen ziemlich groß. Die Papillenzahl beläuft sich in der Schnittrichtung etwa auf 50 pro 1/2 cm, die Papillen selbst sind kurz und breit. Es folgen dann Rückenregion mit 40 Papillen, Sacralregion mit 32 und Bauchregion mit 30 Papillen. Man kann feststellen, daß mit Abnahme der Papillenzahl auch die Regelmäßigkeit der Leisten und die Tiefe der Furchen abnimmt.

Die Dicke der Epidermis am Rumpfe ist auf der dorsalen Seite im allgemeinen stärker als auf der ventralen; dorsal zeigt die Sacral-

region wiederum einen stärkeren Bau der Oberhaut als die Rückenregion, während ventral sich die Stärke der Epidermis der Bauchregion gegen die der Brustregion hervorhebt.

Trotz starker Ausbildung der Haare, Talg- und Schweißdrüsen, weist die Brustregion das schwächste Corium (2 mm), dagegen die Rückenregion das stärkste Corium (4 mm) auf; Sacralregion 3 mm und Bauchregion ca. 3 mm. Starke Bindegewebszüge ziehen sich vom Corium in das subcutane Gewebe besonders in der Brust und Sakralhaut, während sie in der Rücken- und Bauchhaut nicht so stark hervortreten. Maschenräume im subcutanen Gewebe, wie sie Blechschmidt (1931) beobachtet hat, konnte ich an meinen Schnitten nicht feststellen.

Deutlich zeigen meine Modelle die Gruppenstellung der Haare, doch geht die Zahl der Haare in einer Gruppe selten über 3 hinaus. In der Brusthaut kommen einzelne Haare vor, die jeden Zusammenhang mit anderen Haaren vermissen lassen, dieser Befund würde mit dem von Krause (1905) übereinstimmen. Ebenfalls ganz isoliert stehen die kleinen Wollhaare der Glutäalregion. Bei allen Modellen liegen die Haarbälge im Corium, ein Hineinragen bis in das subcutane Gewebe, wie es besonders oft bei den Kopfhaaren der Fall ist, konnte ich nicht beobachten.

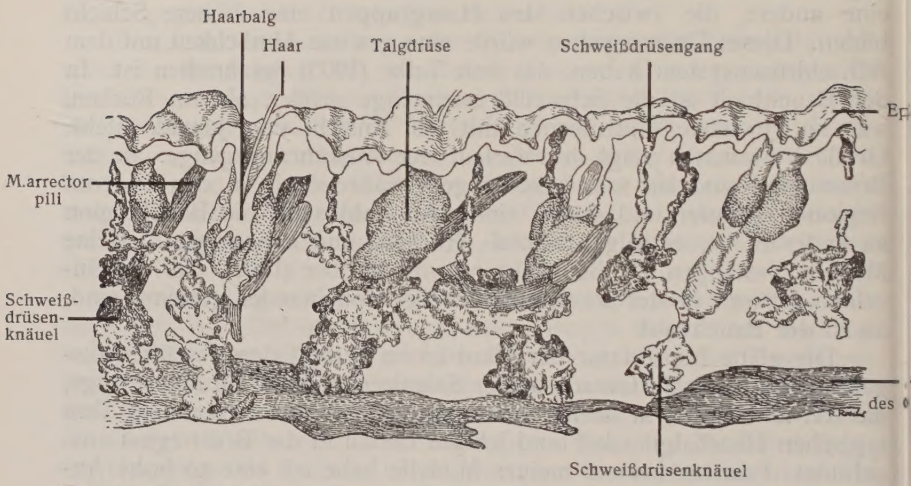
Jamada (1932) betont, daß die M e n g e der Talgdrüsen am Rücken größer ist als am Bauch; dieses zeigen auch meine Modelle. Die g r ö ß t e n Drüsenkomplexe aber weist am Rumpf die Brustregion auf; die Drüsen sind in dicken Haufen um die Haarfollikel angeordnet. Von der Größe der Drüsen hängt die Lage am Haarbalg ab, im allgemeinen befinden sie sich am oberen bis mittleren Teil und stellen zu den Schweißdrüsen immer die höhere Schicht dar, sie liegen dabei immer im Corium. Noch stark an Zahl sind die Drüsen in der Rückenhaut, aber sie haben an Größe erheblich abgenommen. In der Bauchhaut befinden sich nur noch kleine Drüsen, die den oberen Teil des Haarbalges kranzartig umgeben. Sehr interessant ist das Bild der Haut von der Sakralregion. Trotz gut ausgebildeter Haare ist hier fast keine Talgdrüse oder nur irgendeine Anlage derselben zu finden. In einer großen Zahl von Schnitten mit vielen Haaren habe ich nur eine einzige, geradezu kümmerliche Talgdrüsenanlage beobachten können. Das gleiche Bild geben die Schnitte der Glutäalhaut. Dieser Befund würde also im Gegensatz zu den Behauptungen vieler Autoren stehen, daß an jedem Haar eine Talgdrüse ist, und daß oft die kleinsten Haare von den größten Drüsen begleitet sind.

Die Schweißdrüsen liegen bei meinen Modellen fast alle im Corium, nur einige ragen bei starker Zerlappung der unteren Coriumschicht in das subcutane Gewebe hinein. In der Brustregion sind die Drüsenkomplexe stark ausgebildet, sie ziehen sich fast wie eine Schicht

durch das ganze Corium hindurch. In dieser Schicht lassen sich zwei Lagen unterscheiden; eine, die in der Höhe der Haarpapille steht, eine andere, die zwischen den Haargruppen eine höhere Schicht bilden. Dieses Drüsensystem würde eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Achseldrüsensystem haben, das von Talke (1903) beschrieben ist. In der Bauchhaut ist die Schweißdrüsenmenge größer, als am Rücken, was im gewissen Widerspruch mit der Ansicht von Jamada steht. Große Variationen zeigt der Verlauf der Ausführungsgänge. In der Brustregion sind sie sehr geschlängelt, während sie in den anderen Regionen gerader und länger sind. An Zahl steht die Bauchregion an erster Stelle, es folgen Sakral-, Rücken- und Brustregion. Meine Modelle bestätigen die Beobachtung von Rauber (1903), daß die einzelnen Drüsen in der Rückenhaut weiter voneinander getrennt sind, als in der Bauchhaut.

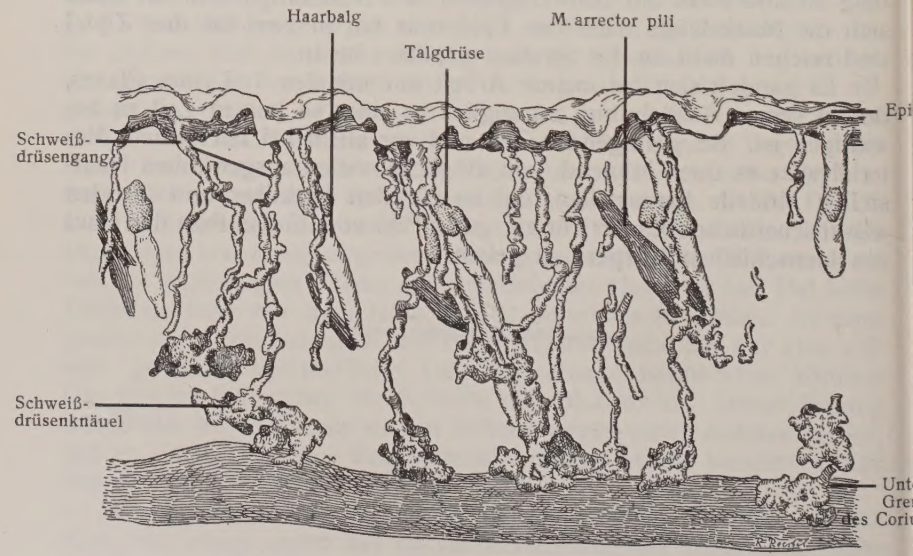
Die glatte Muskulatur der Haut ist im Rumpf dorsal stärker ausgebildet als ventral. Gerade in der Sakralregion fand ich Muskelzüge, die frei im Corium in keiner Beziehung zu den Haaren standen. Den typischen Haarbalgmuskel fand ich am besten in der Brustregion ausgebildet. Fast bei keinem meiner Modelle habe ich eine so hohe Ansatzstelle am Haarbalg beobachten können, wie sie Kannaizuka (1926) in seinem Schema angibt. Besonders in der Brustregion liegen die Ansatzstellen sehr tief, ja, manchmal weicht der Muskel vom Haarbalg ab und steht mit Schweißdrüsen in Verbindung. Sehr oft teilen sich die Muskelzüge nach der Epidermis hin in zwei bis drei Zipfel und reichen dicht an das Stratum papillare heran.

Es handelt sich bei meiner Arbeit nur um den Teil eines Planes, der in seiner Ausdehnung unmöglich in einer so kurzen Zeit zu bewältigen ist. Bei genügender Zeit und vor allem bei reichlichem Material wäre es doch lohnend, von möglichst vielen ausgewählten Hautstellen Modelle herzustellen, um so für den Praktiker und für den wissenschaftlichen Unterricht ein gutes Bild vom Gesamtbau der Haut des menschlichen Körpers zu geben.



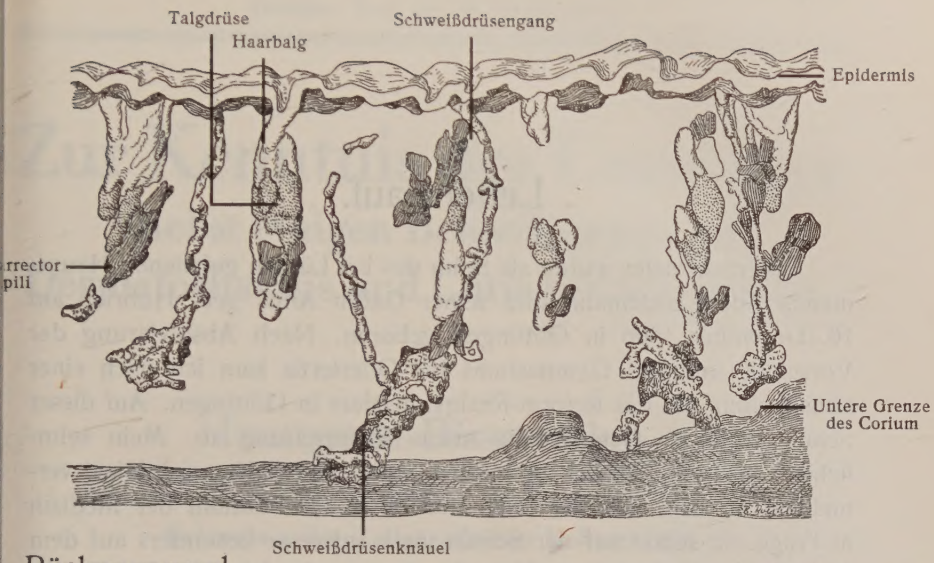
Brustgegend

Abbild. 1



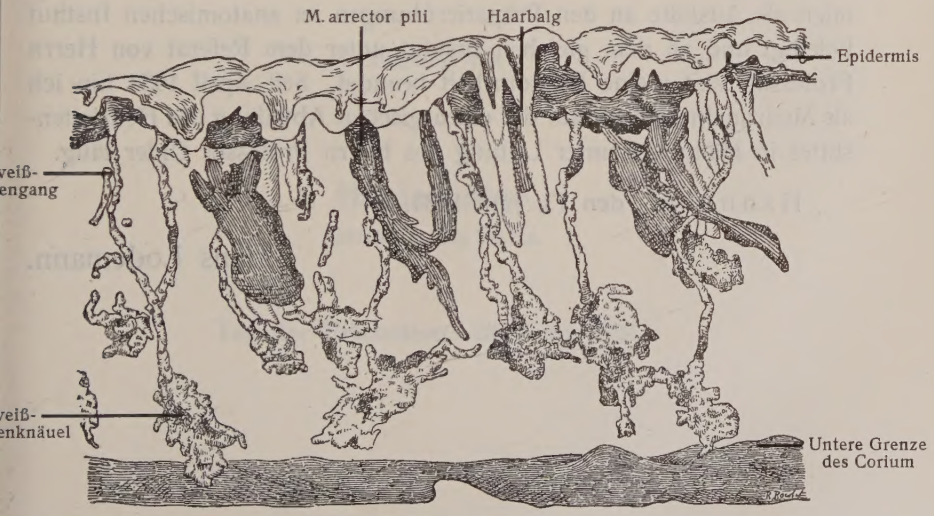
Bauchgegend

Abbild. 2



Rückengegend

Abbild. 3



Sacralgegend

Abbild. 4

Lebenslauf.

Unterzeichneter wurde als Sohn des bei Lüttich gefallenen Hauptmanns Adolf Lodemann und seiner Gattin Anna geb. Hubrich am 10. Dezember 1906 in Göttingen geboren. Nach Absolvierung der Vorschule und des Gymnasiums bis Obertertia kam ich nach einer Umschulung auf das Reform-Realgymnasium in Göttingen. Auf dieser Schule legte ich Ostern 1928 meine Reifeprüfung ab. Mein sehnlichster Wunsch, Offizier zu werden, wurde durch Kurzsichtigkeit vernichtet. So kam nun für mich nur noch das Studium der Medizin in Frage, da schon auf der Schule mein Interesse besonders auf dem biologischen Gebiete lag. Mein Studium mußte ich der Verhältnisse wegen ganz in Göttingen beenden, wo ich dann auch 1934 (Februar) das Staatsexamen bestand. In allen klinischen Semestern habe ich mich als Aushilfe an den Präparierübungen im anatomischen Institut beteiligt und an dem gleichen Institut unter dem Referat von Herrn Professor Voit meine Doktorarbeit beendet. Seit April 1934 bin ich als Medizinalpraktikant auf der chirurgischen Abteilung des Henriettenstiftes in Hannover unter Leitung des Herrn Professor Öhler tätig.

Hannover, den 13. Juni 1934.

Hans Lodemann.